



(19)

(11) Publication number: **11042989 A**

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **09200049**

(51) Intl. Cl.: **B60R 21/00 B60R 1/12 B60R 21/34 G08B 21/00 H04N 5/225**

(22) Application date: **25.07.97**

(30) Priority:  
(43) Date of application publication: **16.02.99**  
(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **YAZAKI CORP**  
(72) Inventor: **ISHII KOJI**  
(74) Representative:

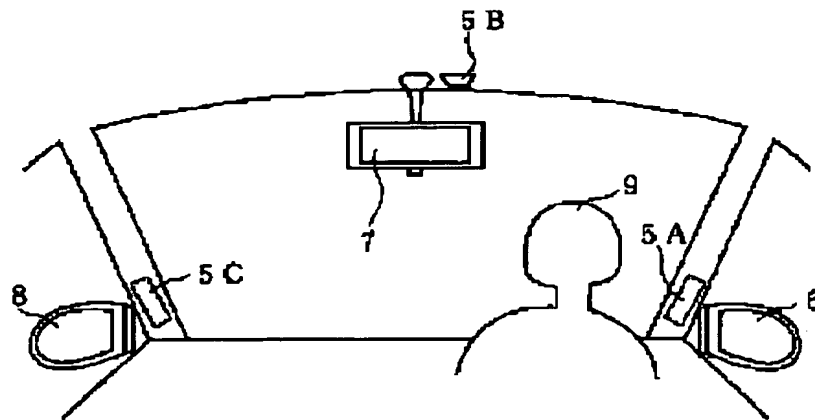
### (54) VEHICULAR REAR AND SIDE MONITOR

#### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily and accurately recognize sudden approach of a vehicle on an adjoining lane or a succeeding vehicle to one's vehicle.

**SOLUTION:** A right warning display indicator 5A, a left warning display indicator 5C and a brake warning display indicator 5B are respectively provided in a position where a driver can view in an identical visual range with a right side door mirror 6, a left side mirror 8 and a back mirror 7. Thus a vehicular rear and side monitor capable of easily and accurately recognizing sudden approach of a vehicle running on the adjoining lane or a succeeding vehicle to one's vehicle can be realized.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42989

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 R 21/00

6 2 0

B 6 0 R 21/00

6 2 0 C

1/12

1/12

Z

21/34

6 5 2

21/34

6 5 2 E

G 0 8 B 21/00

G 0 8 B 21/00

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-200049

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田 1 丁目 4 番 28 号

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 7 月 25 日

(72) 発明者 石井 宏二

静岡県裾野市御宿 1500 矢崎総業株式会社  
内

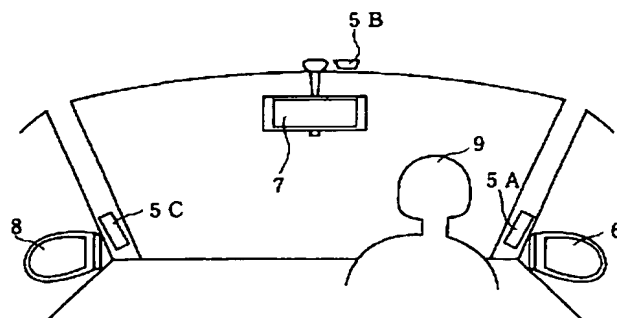
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 車両用後側方監視装置

(57) 【要約】

【課題】 隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを容易かつ的確に認識させ得る車両用後側方監視装置を提案する。

【解決手段】 右警告表示インジケータ 5 A、左警告表示インジケータ 5 C、制動警告表示インジケータ 5 Bをそれぞれ、運転者が右側のドアミラー 6、左側のドアミラー 8、バックミラー 7 と同一視界内で見ることができるよう位置に設けるようにしたことにより、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを容易かつ的確に認識させ得る車両用後側方監視装置 1 を実現できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 走行している自車両から後側景を撮像する撮像手段を有し、当該撮像手段により撮像した画像に基づいて自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視装置において、

前記撮像手段により得られた画像信号を用いて、自車両に対して前記後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出し、当該接近の度合いに応じてその危険度及び当該危険度の大きい方向を判断する危険度判断手段と、

右側のドアミラーの近傍に設けられ、前記危険度判断手段により右側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 1 のインジケータと、

左側のドアミラーの近傍に設けられ、前記危険度判断手段により左側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 2 のインジケータと、

バックミラーの近傍に設けられ、前記危険度判断手段により後方の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 3 のインジケータとを具えることを特徴とする車両用後側方監視装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車などの車両に設置したビデオカメラによって後方及び側方を撮像した画像を用いて、車両の走行の際に後方および側方より接近する車両を検知し運転者に警告を与えるための車両用後側方監視装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 片側 2 車線以上の道路を車両が走行中に車線変更する際、変更しようとする隣接車線を、自車より速い速度で走行中の車両を見落した場合、大事故につながる危険性が大きい。また、自車と同じ車線を走行中の後続車両がある場合、急接近してきた場合などに急ブレーキをかけると追突される危険性があるため、近接車両を認識しておく必要がある。

【0003】 隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させる従来例としては特開平 1 - 1 8 9 2 8 9 号公報（車両情報表示装置）が提案されている。この特開平 1 - 1 8 9 2 8 9 号公報には、車両の後方及び側方をカメラによって撮影し、撮影された画像をモニタに表示させることによって、隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させるようにしている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、撮影された画像をモニタに表示させることによって、隣接車線を走行中の車両および後続車両を認識させる方法では、運転者は運転中に度々モニタを見る動作が要求されることになるため、安全な走行を行う上で好ましくない問題

があった。

【0005】 本発明は以上の点を考慮してなされたもので、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを容易かつ的確に認識させ得る車両用後側方監視装置を提案しようとするものである。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため本発明により成された車両用後側方監視装置は、図 1 及び図 2 に示すように、走行している自車両から後側景を撮像する撮像手段（2）を有し、当該撮像手段（2）により撮像した画像に基づいて自車両に対して後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者（9）にこのことを認識させる車両用後側方監視装置において、撮像手段（1）により得られた画像信号（S 1）を用いて自車両に対して前記後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出し、当該接近の度合いに応じてその危険度及び当該危険度の大きい方向を判断する危険度判断手段

（3、4）と、右側のドアミラー（6）の近傍に設けられ、危険度判断手段（3、4）により右側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 1 のインジケータ（5 A）と、左側のドアミラー（8）の近傍に設けられ、危険度判断手段（3、4）により左側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 2 のインジケータ（5 C）と、バックミラー（7）の近傍に設けられ、危険度判断手段（3、4）により後方の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第 3 のインジケータ（5 B）とを備えるようにする。

【0007】 以上の構成において、例えば運転者が右側隣接車線に車線変更しようとして、右側ドアミラー

（6）を見ると視界内に第 1 のインジケータ（5 A）が入ることにより、右側ドアミラー（6）による右側隣接車線の確認と第 1 のインジケータ（5 A）の確認を同時に行うことができるようになる。この結果、運転中にわざわざインジケータを確認するといった動作を省略できるため、安全運転が可能となる。また第 1、第 2 又は第 3 のインジケータ（5 A、5 C 又は 5 B）が警告表示を行うと、運転者の視線はそのインジケータの方に向く。このときその視界内にはドアミラー（6、8）又はバックミラー（7）が入るので、運転者の注意を急接近してくる車両が移っているミラーの方向に自然に向けることができるようになる。

**【0008】**

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づき本発明の一実施形態を説明する。

**【0009】（1）構成**

図 1 において、1 は全体として実施の形態による車両用後側方監視装置を示す。車両用後側方監視装置 1 は、例えば車両の後方に向くようにリアウインドウ近傍に配置されたビデオカメラ 2 により得られた画像信号 S 1 を画

像処理部3に送出する。

【0010】ここで画像処理部3及び危険度判定部4は、ビデオカメラ2により得られた画像信号S1を用いて自車両に対して後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出し、当該接近の度合いに応じてその危険度及び当該危険度の大きい方向を判断する危険度判断手段として設けられている。

【0011】すなわち画像処理部3は、撮像した後側景の同一点の移動を、所定時間相前後する2コマの画像に基づいてオプティカルフローとして求める。危険度判定部4は、画像処理部3により求められたオプティカルフローの速度ベクトルに基づいて、自車に対して急接近してくる車両の方向及びその危険度を求める。なお画像処理部3及び危険度判定部4の処理の詳細については後述する。

【0012】危険度判定部4は危険度が大きいと判定した方向に対応するインジケータ5A、5B及び5Cに表示制御信号S2A、S2B及びS2Cを送出することにより、危険度が大きい方向に対応するインジケータ5A、5B及び5Cを点灯させる。

【0013】具体的には、右側隣接車線の危険度が大きいことを示す判定結果が得られた場合には、右警告表示インジケータ5Aに表示制御信号S2Aを送出することにより右警告表示インジケータ5Aを点灯させる。また左側隣接車線の危険度が大きいことを示す判定結果が得られた場合には、左警告表示インジケータ5Cに表示制御信号S2Cを送出することにより左警告表示インジケータ5Cを点灯させる。さらに後方の危険度が大きいことを示す判定結果が得られた場合には、制動警告表示インジケータ5Bに表示制御信号S2Bを送出することにより制動警告表示インジケータ5Bを点灯させる。

【0014】ここで右警告表示インジケータ5A、左警告表示インジケータ5C及び制動警告表示インジケータ5Bは、図2に示すように、それぞれ右側のドアミラー6の近傍位置、左側のドアミラー8の近傍位置及びバックミラー7の近傍位置に設けられている。

【0015】この結果、運転者は右側のドアミラー6と右警告表示インジケータ5A、左側のドアミラー8と左警告表示インジケータ5C、バックミラー7と制動警告表示インジケータ5Bをそれぞれ同一視界内で見るこ

$$x = f \cdot X / Z$$

となる。

$$X' = (\Delta x / \Delta t \cdot Z + x \cdot Z') / f$$

となる。また、オプティカルフローのx方向成分uとは

$$u = \Delta x / \Delta t$$

であるので、これを用いて

$$Z = (f \cdot X' - x \cdot Z') / u$$

となる。

$$Z' = \text{後続車両ないし隣接車線を走行中の車両と自車両との相対速度} = -\alpha$$

ができるようになり、運転中にわざわざインジケータを確認するといった動作を省略できるため、安全運転が可能となる。

【0016】(2) 危険度の算出

次に危険度判断手段としての画像処理部3及び危険度判定部4による危険度の判定処理について詳述する。図3

(a)は、ビデオカメラ2によって得られる後側景画像の変化を説明するための図であり、(b)は(a)に示す自車両を含む状況においてビデオカメラ2が時間tで撮像した画像、(c)は時間t+Δtで撮像した画像をそれぞれ示す。

【0017】今、自車両は平坦な道を直進しているとすると、例えば後方に見える(a)に示される道路標識及び建物に注目すると、ビデオカメラ2からは、時間の経過により時間t、時間t+Δtにおいて、(b)、

(c)に示されるような画像が得られる。この2枚の画像において対応する点を捜しそれらを結ぶと(d)に示されるような速度ベクトルが得られる。これがオプティカルフローである。また、後続車両が接近する場合は図3(d)で示すオプティカルフローの速度ベクトルの方向は逆になる。

【0018】ここでこれらオプティカルフローは、画像内のFOE (Focus of Expansion) とよばれる1点から放射状に現れる。FOEとは、無限遠点又は消失点と呼ばれ、車両が直進している場合画像上において自車両の進行方向の正反対方向を示す1点に対応する。このように、自車両が走行している場合に求められるオプティカルフローは、FOEから放射状の方向である。ここで後続または隣接車線を走行中の車両から発せられたオプティカルフローは、自車両に対する後続または隣接車両の位置、相対速度からなる情報を含んでおり、オプティカルフローが長く、かつその方向がFOEより発散する場合は危険度が高いと考えられる。

【0019】次に、その詳細を図4を参照して説明する。同図の光学的配置において、2Aはビデオカメラ2のレンズ、2Bはビデオカメラのイメージプレーン、fはレンズ2Aからイメージプレーン2Bまでの距離、P(X, Y, Z)は後続車両上の任意の1点、p(x, y)はイメージプレーン2B上の点Pに対応する点とすると、3角形の相似の比から

$$\dots\dots (2)$$

【0020】この式を変形して、時間微分すると、

$$\dots\dots (3)$$

$$\dots\dots (4)$$

$$\dots\dots (5)$$

【0021】ここで

$$\dots\dots (6)$$

であるから上式 (5) は

$$Z = (f \cdot X' + x \alpha) / u$$

となる。よってオプティカルフローのx方向成分uは

$$u = (f \cdot X' + x \alpha) / Z$$

となる。Yについても同様に求まる。

【0022】よって上式 (8) より、Zが小、すなわち後続車両又は隣接車線を走行中の車両までの距離が小である程、又はαが大、すなわち相対速度が大である程、オプティカルフローのx成分は大きくなる。これはY方向についても同様である。従って、オプティカルフローは後続車両などとの距離が小な程、更に相対速度が大な程長くなり、これよりオプティカルフローの方向がFOEに対して発散し、その長さが短いときより長いときの方が相対的に後続車両又は隣接車両に対する危険度が大きいと考えられる。

【0023】この実施形態では、オプティカルフローがFOEから放射状の向きに求められるということを利用し、高速にオプティカルフローを求めるようにしており、その方法を図5に基づいて以下説明する。

【0024】図5は、高速にオプティカル・フローを求める方法の一例を示した図である。まず、始めに時間tでの画像において着目する一点に対しFOEから放射状の方向に窓を設定する(図5(a))。次に、時間t+Δtでの画像において、窓をFOEから放射状の方向に一点ずつ移動しながら、時間tでの窓との輝度差の絶対値の総和を求める。そして総和が最小になったときの窓の移動量が、着目する一点の速度ベクトルとして求められる(図5(b))。なお、上記輝度差は、窓を構成する各画素について、例えば(a)及び(b)に●で示す対応する位置の画素間のものである。

【0025】以上のような処理を時間tの画像の全ての点において繰り返し行うことにより、画像全体のオプティカルフローを求めることができる。また、窓内の画素を走査して、着目する点を抽出し、抽出された点を結んでオプティカルフローを求めるようにしても良い。

【0026】次に、危険度を求める方法について説明する。オプティカルフローの方向がFOEに向う方向ならば後続車両の速度が自車両の速度より遅く、自車両から離れていくことを示しており、反対にオプティカルフローの方向がFOEに対して発散する方向である場合は自車両に接近していることを示している。

【0027】また、設定した領域内で撮影された風景や路面上のマーク等によって生ずるオプティカルフローの方向は全てFOEに向う方向となり、接近する後続車両と容易に区別できる。したがって、例えば、オプティカルフローの方向がFOEから発散するものに対して、その長さに重み付けをし、重み付けをした値が或るしきい値を越えたら危険と判断される。また、しきい値を数レベル設定しておき、危険度のレベルを判断することもできる。

..... (7)

..... (8)

【0028】因みに、この実施形態の車両用後側方監視装置1では、危険度を自車の後方、右隣接車線及び左隣接車線で判定するため、画像処理部3においてこれら3つの領域それぞれについてオプティカルフローを作成し、危険度判定部4においてこれらのオプティカルフローを用いて3つの領域の危険度をそれぞれ判定するようになされている。

【0029】ここで画像処理部3及び危険度判定部4による危険度判定処理の手順を要約して示すと、図6のようになる。まず、ステップSP1において画像処理部3がビデオカメラ2から時間tでの画像を取り込み、次にステップSP2において時間t+Δtでの画像を取り込む。その後ステップSP3においてFOEの設定を行う。その後ステップSP4に進んで設定した領域内でFOEから発散する方向のオプティカルフローのみを求め、次のステップSP5において危険度判定部4が重み付けした値によって危険度を計算する。

【0030】(3) 動作

以上の構成において、車両用後側方監視装置1は、図7に示すような後側方監視処理手順を実行することにより、危険度に応じて各インジケータ5A~5Cを点灯させる。

【0031】すなわちステップSP10で処理を開始すると、まず画像処理部3及び危険度判定部4によって、ステップSP11でオプティカルフローを作成し、当該オプティカルフローのベクトルに基づいて危険度を求めた後、ステップSP12で閾値判定を行うことにより危険な状態であるか否か(すなわち急接近してくる車両があるか否か)を判断する。そしてステップSP12で危険な状態でないとは判断した場合にはステップSP11に戻り、危険な状態であると判断した場合にはステップSP13に移る。

【0032】ステップSP13では、ステップSP12において危険な状態であるとされた方向を判断し、その方向が右側隣接車線の方向であった場合にはステップSP14に移り、後方であった場合にはステップSP15に移り、左側隣接車線の方向であった場合にはステップSP16に移る。

【0033】ステップSP14では、危険度判定部4が右警告表示インジケータ5Aに表示制御信号S2Aを送出することにより右警告表示インジケータ5Aを点灯させ、運転者に右側隣接車線から急接近してくる車両があることを認識させる。またステップSP15では、危険度判定部4が制動警告表示インジケータ5Bに表示制御信号S2Bを送出することにより制動警告表示インジケータ5Bを点灯させ、運転者に後方から急接近してくる

## 7

車両があることを認識させる。またステップSP16では、危険度判定部4が左警告表示インジケータ5Cに表示制御信号S2Cを送出することにより左警告表示インジケータ5Cを点灯させ、運転者に左側隣接車線から急接近してくる車両があることを認識させる。そしてステップSP14、SP15又はSP16の処理の後、ステップSP11に戻る。

## 【0034】(4) 効果

以上の構成によれば、右警告表示インジケータ5A、左警告表示インジケータ5C、制動警告表示インジケータ5Bをそれぞれ、運転者が右側のドアミラー6、左側のドアミラー8、バックミラー7と同一視界内で見ることができるよう位置に設けるようにしたことにより、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを容易かつ的確に認識させ得る車両用後側方監視装置1を実現できる。

## 【0035】(5) 他の実施形態

なお上述の実施形態においては、図2に示すように、右警告表示インジケータ5A及び左警告表示インジケータ5Cをフロントピラーに設けると共に、制動警告表示インジケータ5Bを天井に設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、右警告表示インジケータ5A、左警告表示インジケータ5C及び制動警告表示インジケータ5Bをそれぞれ各ミラー5A、5C、5Bのフレーム部分に設けるようにしてもよく、要はミラーと同一の視界に入るように各ミラーの近傍位置に設けるようにすればよい。

【0036】また上述の実施形態においては、危険度判断手段として画像処理部3及び危険度判定部4を設け、所定時間相前後する2コマの画像中の同一点の移動をオブティカルフローとして検出し、前記後方車両又は隣接車線を走行中の車両上の点に対して現れる画像内の無限遠点(FOE)から発散する方向のオブティカルフローのベクトルの大小によって危険度を判断するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は自車両に対する後方車両又は隣接車線を走行中の車両の相対的位置関係に基づいて危険度を判定できるようなものであればどのような危険度判定処理を行ってもよい。

## 【0037】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、走行している自車両から後側景を撮像する撮像手段を有し、当該撮像手段により撮像した画像に基づいて自車両に対して

## 8

後方又は隣接車線から接近する車両を検出して運転者にこのことを認識させる車両用後側方監視装置において、撮像手段により得られた画像信号を用いて、自車両に対して後方又は隣接車線から接近してくる車両を検出し、当該接近の度合いに応じてその危険度及び当該危険度の大きい方向を判断する危険度判断手段と、右側のドアミラーの近傍に設けられ、危険度判断手段により右側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第1のインジケータと、左側のドアミラーの近傍に設けられ、危険度判断手段により左側隣接車線の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第2のインジケータと、バックミラーの近傍に設けられ、危険度判断手段により後方の危険度が大きいことを示す判断結果が得られたときに警告表示を行う第3のインジケータとを設けるようにしたことにより、隣接車線を走行中の車両および後続車両が自車に対して急接近してきたことを容易かつ的確に認識させ得る車両用後側方監視装置を実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態による車両用後側方監視装置の構成を示すブロック図である。

【図2】各インジケータの設置箇所を示す図である。

【図3】図1のビデオカメラが撮像する前景、画像及び得られるオブティカルフローを示す略線図である。

【図4】障害物などの検出の仕方の説明に供する略線図である。

【図5】オブティカルフローの求め方の説明に供する略線図である。

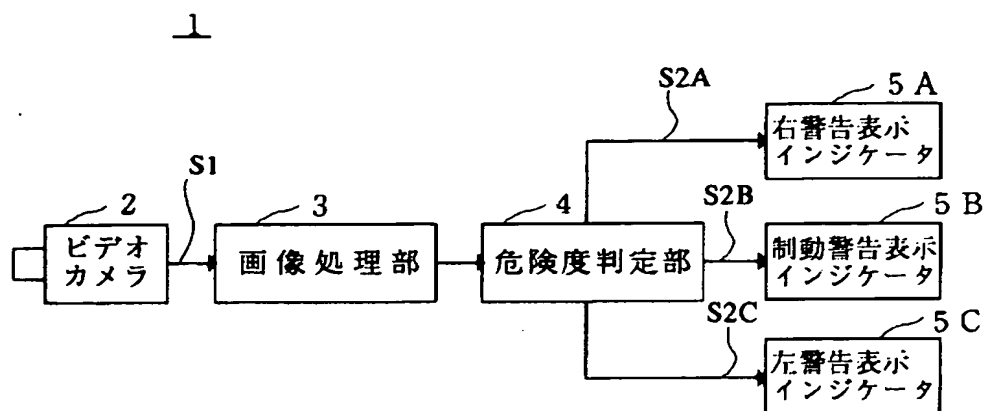
【図6】危険度を求める際の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】実施形態による車両用後側方監視装置の動作の説明に供するフローチャートである。

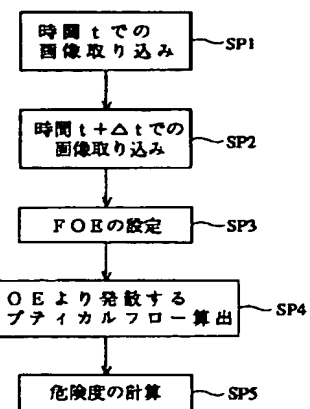
## 【符号の説明】

2	ビデオカメラ (撮像手段)
3	画像処理部 (危険度判断手段)
4	危険度判定部 (危険度判断手段)
5A	右警告表示インジケータ (第1のインジケータ)
5B	制動警告表示インジケータ (第3のインジケータ)
5C	左警告表示インジケータ (第2のインジケータ)

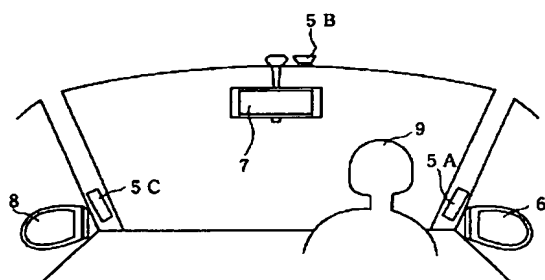
【図1】



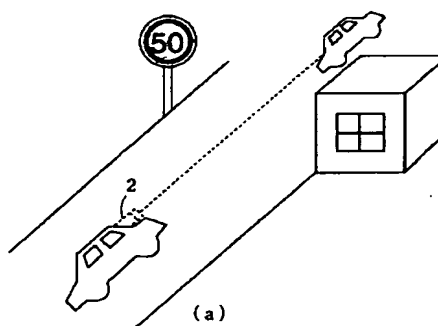
【図6】



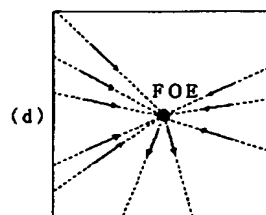
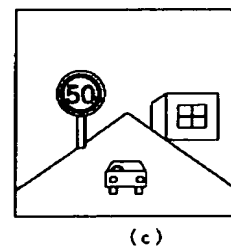
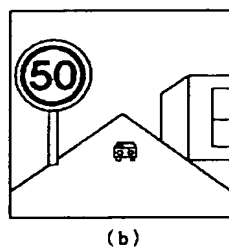
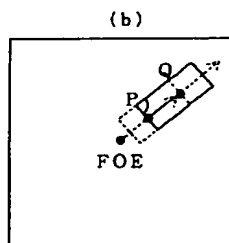
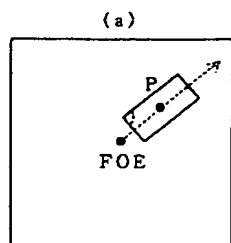
【図2】



【図3】



【図5】



```

graph TD
    SP10[スタート] --> SP11[オブティカルフローを検出し、危険度を求める]
    SP11 --> SP12{危険な状態か?}
    SP12 -- NO --> Exit(( ))
    SP12 -- YES --> SP13{検出した車両の方向は?}
    SP13 -- 右 --> SP14[右側警告表示インジケータを点灯]
    SP13 -- 後方 --> SP15[制動警告表示インジケータを点灯]
    SP13 -- 左 --> SP16[左側警告表示インジケータを点灯]
    SP14 --> Exit
    SP15 --> Exit
    SP16 --> Exit

```